



①⑨ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 198 50 978 A 1**

⑤① Int. Cl.⁶:
F 16 D 48/06

②① Aktenzeichen: 198 50 978.2
②② Anmeldetag: 5. 11. 98
④③ Offenlegungstag: 12. 5. 99

DE 198 50 978 A 1

⑥⑥ Innere Priorität:
197 49 038. 7 06. 11. 97

⑦① Anmelder:
LuK Getriebe-Systeme GmbH, 77815 Bühl, DE

⑦② Erfinder:
Salecker, Michael, Dr., 70597 Stuttgart, DE;
Zimmermann, Martin, 77880 Sasbach, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

⑤④ Kraftfahrzeug

⑤⑦ Die Erfindung betrifft ein Kraftfahrzeug mit einer Vorrichtung zur automatisierten Betätigung eines Aggregats und mit einem elektronischen Stabilitätssystem.

DE 198 50 978 A 1

Kraftfahrzeug mit einer Vorrichtung zur automatisierten Betätigung einer Kupplung im Antriebsstrang, mit einer Steuereinheit zur Ansteuerung der automatisierten Betätigung der Kupplung, die mit einem elektronischen Stabilitätssystem, das ein Steuersignal abgibt, wenn es aktiv ist, in Signalverbindung steht, mit einem von der Steuereinheit ansteuerbaren Aktor zur Einstellung des von der Kupplung übertragbaren Drehmoments. Weiterhin betrifft die Erfindung ein diesbezügliches Verfahren.

Elektronische Stabilitätssysteme sind in Kraftfahrzeugen allgemein bekannt, wie beispielsweise durch die DE-Druckschrift VDI-Report 1224 bekannt geworden. Dieses elektronische Stabilitätssystem umfaßt beispielsweise ein Antiblockierbremsystem (ABS), ein Antischlupfregelungssystem (ASR) und/oder ein Traktionssteuersystem. Das Stabilitätssystem erkennt anhand von Sensoren ausgegebenen Sensorsignalen die Bewegungs- oder Fahrsituation des Kraftfahrzeuges und vergleicht diese Sensorsignale mit typischen im Speicher der Elektronik des Systems abgespeicherten Sensordaten von Fahrsituationen. Dadurch kann die aktuelle Fahrsituation erkannt werden. Weicht die aktuelle Fahrsituation des Fahrzeuges von unkritischen im Speicher abgelegten Situationen ab oder gleicht die aktuelle Fahrsituation des Fahrzeuges kritischen im Speicher abgelegten Fahrsituationen, steuert das elektronische Stabilitätssystem Betätigungssysteme an den Fahrzeugrädern und/oder dem Fahrzeugmotor um die als kritisch erkannte aktuelle Situation in eine unkritische Situation zu überführen. Beispielsweise können zumindest einzelne Räder abgebremst werden oder die Antriebsleistung des Antriebsmotors gezielt reduziert werden. Radschlupfsituation auf das Motormoment mittels einer Drosselklappensteuerung oder auf die Bremskraft einzelner Räder mittels Antiblockiersystem zu. Dadurch wird die Antriebsleistung der schlupfenden Räder reduziert und der Schlupf abgebaut. Das elektronische Stabilitätssystem weist weiterhin einen Sensor auf, der Drehungen des Fahrzeuges um die Hochachse des Fahrzeuges detektiert. Dadurch können Schleudervorgänge des Fahrzeuges detektiert werden und diesen durch einen gezielten Steuerungsvorgang entgegengewirkt werden.

Aufgabe der Erfindung ist es, ein Kraftfahrzeug mit einer automatisiert gesteuerten Kupplung und einem elektronischen Stabilitätssystem zu schaffen, welches die Sicherheit der Fahrzeuginsassen erhöht. Weiterhin ist es die Aufgabe, das Steuerungsverhalten der automatisierten Kupplung und des elektronischen Stabilitätssystems und der diesbezüglichen Steuereinheiten derart auszugestalten, daß gegenseitige Störungen der jeweiligen Regelungen oder Steuerungen vermindert oder verhindert werden und so zu einer erhöhten Sicherheit beitragen.

Erfindungsgemäß wird dies dadurch erreicht, daß die Steuereinheit bei einer automatisierten Betätigung einer Kupplung bei einem Vorliegen eines eine Aktivität anzeigenden Steuersignals des elektronischen Stabilitätssystems, das von der Kupplung übertragbare Drehmoment mittels des Aktors von dem aktuell angesteuerten Wert des übertragbaren Drehmoments auf einen Maximalwert des übertragbaren Drehmoments steuert.

Nach einem weiteren erfinderischen Gedanken wird dies auch dadurch erreicht, daß die Steuereinheit bei einer automatisierten Betätigung einer Kupplung bei einem Vorliegen eines eine Aktivität anzeigenden Steuersignals des elektronischen Stabilitätssystems, das von der Kupplung übertragbare Drehmoment unverändert beibehält.

Nach einem weiteren erfinderischen Gedanken wird dies auch dadurch erreicht, daß die Steuereinheit bei einer auto-

omatisierten Betätigung einer Kupplung bei einem Vorliegen eines eine Aktivität anzeigenden Steuersignals des elektronischen Stabilitätssystems, das von der Kupplung übertragbare Drehmoment mittels des Aktors von dem aktuell angesteuerten Wert des übertragbaren Drehmoments auf einen geringeren Drehmomentwert reduziert.

Vorteilhaft ist es weiterhin, wenn neben der automatisierten Betätigung der Kupplung ebenfalls eine automatisierte Betätigung des Getriebes mittels zumindest eines Aktors und einer den Aktor ansteuernden Steuereinheit steuerbar ist.

In einem weiteren Ausführungsbeispiel ist es zweckmäßig, wenn eine Ansteuerung des Erhöehens oder Reduzierens des von der Kupplung übertragbaren Drehmoments mittels der Steuereinheit und des Aktors bei Vorliegen eines eine Aktivität anzeigenden Steuersignals mit einer Geschwindigkeit erfolgt, die gleich oder größer der Geschwindigkeit ist, die bei einer Ansteuerung ohne Vorliegen eines Steuersignales ansteuerbar ist.

Auch ist es zweckmäßig, wenn eine Ansteuerung des Erhöehens oder Reduzierens des von der Kupplung übertragbaren Drehmoments mittels der Steuereinheit und des Aktors bei Vorliegen eines eine Aktivität anzeigenden Steuersignals mit einer Geschwindigkeit erfolgt, die kleiner der Geschwindigkeit ist, die bei einer Ansteuerung ohne Vorliegen eines Steuersignales ansteuerbar ist.

Auch ist es zweckmäßig, wenn eine Ansteuerung des Erhöehens oder Reduzierens des von der Kupplung übertragbaren Drehmoments bei Vorliegen eines eine Aktivität anzeigenden Steuersignals mit einer Geschwindigkeit erfolgt, die gleich oder größer der Geschwindigkeit ist, die bei einer Ansteuerung ohne Vorliegen eines Steuersignales ansteuerbar ist, auch wenn ohne Vorliegen eines solchen Steuersignales das übertragbare Drehmoment oder die Einrückposition der Kupplung im wesentlichen nicht verändert werden würde.

Nach einem weiteren erfinderischen Gedanken wird dies auch dadurch erreicht, daß eine Ansteuerung des Erhöehens oder Reduzierens des von der Kupplung übertragbaren Drehmoments bei Vorliegen eines eine Aktivität anzeigenden Steuersignals mit einer Geschwindigkeit erfolgt, die kleiner der Geschwindigkeit ist, die bei einer Ansteuerung ohne Vorliegen eines Steuersignales ansteuerbar ist, auch wenn ohne Vorliegen eines solchen Steuersignales das übertragbare Drehmoment oder die Einrückposition der Kupplung im wesentlichen nicht verändert werden würde.

Nach einem weiteren erfinderischen Gedanken wird dies auch dadurch erreicht, daß die Steuereinheit das von der Kupplung übertragbare Drehmoment während eines eine Aktivität anzeigenden Steuersignales auf einen maximalen Wert ansteuert oder die Kupplung eingerückt ansteuert, zumindest solange kein davon abweichendes Steuersignal beispielsweise bei einem Schaltvorgang vorliegt.

Zweckmäßig ist es auch, wenn die Steuereinheit ein Steuersignal zum Einrücken oder Ausrücken der Kupplung nur bei einem von dem elektronischen Stabilitätssystem generierten und/oder übertragenen Steuersignal generiert.

Besonders zweckmäßig ist es, wenn die Steuereinheit nach einem Vorliegen eines Steuersignales, welches die Aktivität eines elektronischen Stabilitätssystems signalisiert und/oder bei Vorliegen eines Signales, welches eine Beendigung einer Aktivität eines elektronischen Stabilitätssystems signalisiert, das übertragbare Drehmoment der Kupplung auf einen der aktuellen Betriebsposition angepaßten Wert steuert.

Zweckmäßig ist, wenn das auf einen der Betriebsposition angepaßten Wert angesteuerte übertragbare Drehmoment einen Wert in einem Bereich zwischen einem Minimalwert und einem Maximalwert des von der Kupplung übertragba-

ren Drehmoments annimmt.

Ebenso ist es zweckmäßig, wenn der Minimalwert im wesentlichen null und der Maximalwert der maximal einstellbare Wert ist.

Nach einem weiteren erfinderischen Gedanken ist es bei einem Verfahren zur Steuerung eines von einer Kupplung eines Kraftfahrzeuges übertragbaren Drehmomentes mittels einer Vorrichtung zur automatisierten Betätigung einer Kupplung, mit einer Steuereinheit zur Ansteuerung der automatisierten Betätigung der Kupplung, die mit einer Elektronik eines elektronischen Stabilitätssystems, die ein Steuersignal abgibt, wenn sie aktiv ist, in Signalverbindung steht, mit einem von der Steuereinheit ansteuerbaren Aktor zur Einstellung von der Steuereinheit gesteuerten von der Kupplung übertragbaren Drehmoments, vorteilhaft, wenn die Steuereinheit bei einer automatisierten Betätigung einer Kupplung die folgenden Schritte durchführt:

- Auswertung, ob der Steuereinheit ein eine Aktivität des elektronischen Stabilitätssystems anzeigendes Steuersignal vorliegt,
- bei Vorliegen dieses Signales die Steuerung des von der Kupplung übertragbaren Drehmoments mittels des Aktors von dem aktuell angesteuerten Wert des übertragbaren Drehmoments auf einen Maximalwert des übertragbaren Drehmoments.

Nach einem weiteren erfinderischen Gedanken ist es bei einem Verfahren zur Steuerung eines von einer Kupplung eines Kraftfahrzeuges übertragbaren Drehmomentes mittels einer Vorrichtung zur automatisierten Betätigung einer Kupplung, mit einer Steuereinheit zur Ansteuerung der automatisierten Betätigung der Kupplung, die mit einer Elektronik eines elektronischen Stabilitätssystems, die ein Steuersignal abgibt, wenn sie aktiv ist, in Signalverbindung steht, mit einem von der Steuereinheit ansteuerbaren Aktor zur Einstellung von der Steuereinheit gesteuerten von der Kupplung übertragbaren Drehmoments, vorteilhaft, wenn die Steuereinheit bei einer automatisierten Betätigung einer Kupplung die folgenden Schritte durchführt:

- Auswertung, ob der Steuereinheit ein eine Aktivität des elektronischen Stabilitätssystems anzeigendes Steuersignal vorliegt,
- bei Vorliegen dieses Signales die Steuerung des von der Kupplung übertragbaren Drehmoments mittels des Aktors von dem aktuell angesteuerten Wert des übertragbaren Drehmoments auf einen vorgebbaren reduzierten Wert des übertragbaren Drehmoments.

Nach einem weiteren erfinderischen Gedanken ist es bei einem Verfahren zur Steuerung eines von einer Kupplung eines Kraftfahrzeuges übertragbaren Drehmomentes mittels einer Vorrichtung zur automatisierten Betätigung einer Kupplung, mit einer Steuereinheit zur Ansteuerung der automatisierten Betätigung der Kupplung, die mit einer Elektronik eines elektronischen Stabilitätssystems, die ein Steuersignal abgibt, wenn sie aktiv ist, in Signalverbindung steht, mit einem von der Steuereinheit ansteuerbaren Aktor zur Einstellung von der Steuereinheit gesteuerten von der Kupplung übertragbaren Drehmoments, vorteilhaft, wenn die Steuereinheit bei einer automatisierten Betätigung einer Kupplung die folgenden Schritte durchführt:

- Auswertung, ob der Steuereinheit ein eine Aktivität des elektronischen Stabilitätssystems anzeigendes Steuersignal vorliegt,
- bei Vorliegen dieses Signales die Beibehaltung des

von der Kupplung übertragbaren Drehmoments mittels des Aktors auf den aktuellen Wert.

Die Erfindung wird anhand der Figuren näher erläutert, dabei zeigt:

Fig. 1 eine schematische Darstellung eines Fahrzeuges mit einer erfindungsgemäßen Vorrichtung,

Fig. 2 ein Diagramm und

Fig. 3 ein Blockschaltbild.

Die Fig. 1 zeigt ein Kraftfahrzeug 1 mit einem Antriebsmotor 2, wie beispielsweise Verbrennungsmotor, mit einer Kupplung 3, wie Reibungskupplung, und einem Getriebe 4, wobei dem Getriebe eine Antriebsachse 5 nachgeordnet ist, welche mittels eines Differentiales 6 zwei Antriebswellen 7a und 7b antreibt, welche wiederum die angetriebenen Räder 8a und 8b des Fahrzeuges antreiben.

Die Kupplung 3 ist als Reibungskupplung auf einem Schwungrad 9 des Verbrennungsmotors mit Druckplatte 10, Kupplungsmitnehmerscheibe 11, Ausrückklager 12 und Ausrückgabel 13 dargestellt, wobei die Ausrückgabel mittels eines Aktors 15 mit einem Geberzylinder 16 einer Druckmittelleitung 17, wie Hydraulikleitung, und einem Nehmerzylinder 18 kraftbeaufschlagt und somit gezielt gesteuert betätigt wird. Der Aktor 15 ist als druckmittelbetätigter Aktor dargestellt, welcher einen Elektromotor 19 aufweist, welcher über ein nicht dargestelltes Getriebe, wie Schneckengetriebe und/oder Stirnradgetriebe, den Geberzylinderkolben 20 betätigt, so daß über die Druckmittelleitung 17 und den Nehmerzylinder 18 das Drehmomentübertragungssystem, wie Kupplung, ein- und ausgerückt werden kann. Weiterhin umfaßt der Aktor innerhalb des Aktorgehäuses eine elektronische Steuereinheit 50 mit einem Mikroprozessor und mit einem Speicher zur Betätigung und Ansteuerung des Aktors 15, das heißt die Leistungselektronik als auch die Steuerungselektronik kann innerhalb des Aktorgehäuses angeordnet sein. Weiterhin kann es auch vorteilhaft sein, wenn die Leistungselektronik zur Steuerung des Elektromotors innerhalb eines separaten Gehäuses angeordnet ist.

Der Aktor ist mit einer Schnüffelfbohrung 21 versehen, welche zu einem Reservoir 22 für das Druckmittel verbunden ist. Die Steuereinheit ist somit in den Aktor 15 integriert, wobei sie aber auch in einem separaten Gehäuse eingebaut sein kann.

Das Getriebe 4 und somit die jeweiligen Übersetzungen des Getriebes 4 können mittels eines Getriebeschalthebels 30 manuell schaltbar sein, wobei zwischen dem Schalthebel 30 und einem Stellelement des Getriebes eine mechanische Verbindung vorgesehen ist, die beispielsweise durch Bowdenzüge, Verbindungsgestänge oder Seilzüge realisiert ist. Der Schalthebel 30 kann dabei zwischen den jeweiligen Schaltpositionen (Gängen) des Getriebes und dem Neutralbereich geschaltet werden. Ein Gangerkennungssensor 31, welcher am Schalthebel und/oder am Stellelement des Getriebes angelenkt ist, detektiert die jeweilige Getriebeschaltposition und somit den eingelegten Gang. Ebenso kann durch diesen Sensor eine Betätigung, wie Bewegung, des Schalthebels detektiert werden. Diese Betätigung wird von der elektronischen Steuereinheit registriert als Schaltabsicht gewertet, wodurch die Kupplung automatisiert zu Beginn des Schaltvorganges ausgerückt wird und nach Beendigung des Schaltvorganges bei eingelegtem Gang wieder eingerrückt. Weiterhin kann ein separater Schaltabsichtserkennungssensor 32 am Schalthebel angelenkt sein, welcher die Bewegung oder die auf den Schalthebel wirkende Kraft detektiert. Aus diesen Signalen des Sensors ermittelt die Steuereinheit eine Schaltabsicht und rückt die Kupplung aus.

Die Steuereinheit 50 kann bei Vorliegen eines automatisiert gesteuerten Getriebes 4 ebenso den Aktor 60 zur auto-

matisierten Betätigung des Getriebes steuern. Der Aktor 60 enthält beispielsweise Elektromotoren und Getriebe zur Betätigung von getriebeinternen Schalt- oder Stellelementen des Getriebes 4. Die Getriebe setzen dabei die Rotationsbewegung der Elektromotorausgangswelle in eine Betätigungsbewegung um. An dem Getriebe 4 des Fahrzeuges oder an dem Aktor 60 ist ein Gangerkennungssensor 31 angeordnet, welcher zumindest die aktuell eingelegte Gangposition detektiert und an die Steuereinheit 50 weiterleitet.

Das Getriebe kann mittels eines Schalthebels manuell betätigbar oder mittels eines von einer Steuereinheit ansteuerbaren Aktors automatisiert betätigbar sein.

Das Kraftfahrzeug 1 mit einem automatisierten Getriebe 4 weist ein Betätigungselement 30 auf, an welchem zumindest ein zumindest ein Schaltabsichtssensor 32 oder Getriebewahlsensor 31 angeordnet ist, welcher eine Schaltabsicht des Fahrers oder eine fahrerseitige Getriebebetätigung detektiert und diese Information an die Steuereinheit weiterleitet. Weiterhin ist das Fahrzeug mit zumindest einem Drehzahlsensor 33 ausgestattet, welcher die Drehzahl der Getriebeabtriebswelle respektive die Raddrehzahlen detektiert. Dieser Sensor 33 kann auch als Fahrzeuggeschwindigkeitssensor verwendet werden. Weiterhin ist ein Drosselklappensensor 34 angeordnet, welcher die Drosselklappenstellung detektiert und ein Drehzahlsensor 35, welcher die Motordrehzahl detektiert.

Der Gangerkennungssensor 31 detektiert die Position von getriebeinternen Schaltelementen oder den im Getriebe 4 eingelegten Gang, so daß mittels des Signales zumindest der eingelegte Gang von der Steuereinheit 50 registriert wird. Weiterhin kann bei Verwendung eines analogen Sensors die Bewegung der getriebeinternen Schaltelemente detektiert werden, so daß eine frühzeitige Erkennung des nächsten eingelegten Ganges durchgeführt werden kann.

Weiterhin kann die Steuereinheit 50 auch aus zwei oder mehr einzelnen Steuereinheiten bestehen, die auch in unterschiedlichen Gehäusen angeordnet sein können.

Der Aktor 15 wird von einer Batterie 40 gespeist, wobei der zumindest ein Aktor 15, 60 einen dauerhaften Stromanschluß aufweist. Weiterhin verfügt die Vorrichtung über einen in der Regel mehrstufigen Zündschalter 41, welcher in der Regel mittels des Zündschlüssels betätigt wird, wobei dadurch über die Leitung 42 der Anlasser des Verbrennungsmotors 2 eingeschaltet wird. Über die Leitung 43 wird ein Signal an die Elektroneinheit des Aktors 15 weitergeleitet, wonach bei Einschalten der Zündung der Aktor 15 aktiviert wird. Die Vorrichtung verfügt über einen Sensor oder Schalter 44, welcher beispielsweise ein Bremspedalschalter ist, welcher ebenfalls über die Leitung 45 mit der Steuereinheit verbunden ist und gleichzeitig über die Leitung 46 zum Beispiel das Bremslicht 47 schaltet. Wird nun bei nicht eingeschalteter Zündung, das heißt bei geöffnetem Schalter 41, die Bremse betätigt, so schließt der Schalter 44 und über die Verbindung 45 wird die Steuereinheit des Aktors 15 aktiviert, so daß bei einer Betätigung des Schalthebels, bevor die Zündung eingeschaltet ist, eine Reaktion des Drehmomentübertragungssystems erfolgen kann und die Kupplung rechtzeitig ausgerückt werden kann.

Das dargestellte Ausführungsbeispiel ist nicht nur auf eine druckmittelbetätigte Vorrichtung beschränkt, vielmehr sind auch Vorrichtungen mit rein mechanischer Kraftübertragung zum Ausrücken des Drehmomentübertragungssystems in Anwendungsfällen zweckmäßig. Solche Vorrichtungen betätigen einen Ausrucker oder ein Ausrücklager direkt oder über ein Gestänge oder über eine flexible Verbindung.

Die Steuereinheit 50 der automatisierten Kupplung und/oder des automatisierten Getriebes steht mit einer Steuerein-

heit 100a eines elektronischen Stabilitätssystems über eine Signalverbindung 102 in Signalverbindung. Das elektronische Stabilitätssystem 100 umfaßt dabei ein Antiblockiersystem (ABS) mit Raddrehzahlsensoren und steuerbaren Ventilen zur gezielten Dosierung der jeweiligen Bremskraft der einzelnen Räder, so daß im Falle eines Bremsvorganges bei einem Blockieren zum Beispiel eines einzelnen Rades die Bremskraft durch eine gezielte Ventilansteuerung im Hydraulikbremskreis des Rades reduziert werden kann, bis der Blockierzustand aufgehoben ist. Das elektronische Stabilitätssystem 100 umfaßt dabei vorteilhaft weiterhin ein Antischlupfregelungssystem (ASR), das bei vorgegebener Antriebsleistung des Fahrzeugmotors mittels gezieltem Bremseneingriff ein Schlupfen des Rades zu verhindern, wenn die Antriebsleistung das Rad zum Schlupfen bringt. Dazu werden die Raddrehzahlsensoren überwacht und mittels der steuerbaren Ventile zur gezielten Dosierung der jeweiligen Bremskraft der einzelnen Räder eine gezielte Bremskraft aufgebracht, so daß im Falle eines beispielsweise Anfahrvorganges bei einem Schlupfen zum Beispiel eines einzelnen Rades eine Bremskraft durch eine gezielte Ventilansteuerung im Hydraulikbremskreis des Rades erhöht werden kann, bis der Schlupfzustand aufgehoben ist.

Steuert beispielsweise die Steuereinheit 100 des elektronischen Stabilitätssystems eine gezielte Bremsenbetätigung und/oder einen Motormomenteingriff durch einen automatisierten Drosselklappeneingriff mittels eines Drosselklappenstellers, so sendet die Steuereinheit 100 an die Steuereinheit 50 ein eine Aktivität anzeigendes Signal. Die Steuereinheit 50 generiert ihrerseits bei Vorliegen dieses Signales ein Steuersignal, welches anzeigt, daß das elektronische Stabilitätssystem aktiv ist.

Bei Vorliegen dieses Signales steuert die Steuereinheit das von dem Drehmomentübertragungssystem übertragbare Drehmoment oder die Einrückposition des Drehmomentübertragungssystems nach den oben beschriebenen Merkmalen, so daß in einem vorteilhaften Ausführungsbeispiel der Erfindung die Kupplung zumindest verlangsamt aus der aktuellen Einrückposition in die vollständig eingerückte Einrückposition eingerückt wird. Durch einen beispielsweise verlangsamt Betätigung im Vergleich zu der normalen Betätigungsgeschwindigkeit wird keine ungewollte Reaktion eingeleitet, die der Steuerung des elektronischen Stabilitätssystems entgegenwirkt.

In einem weiteren vorteilhaften Ausführungsbeispiel der Erfindung wird die Kupplung in der aktuellen Einrückposition belassen, da dadurch keine ungewollte Reaktion eingeleitet, die der Steuerung des elektronischen Stabilitätssystems entgegenwirkt.

In einem anderen vorteilhaften Ausführungsbeispiel der Erfindung wird die Kupplung zumindest verlangsamt aus der aktuellen Einrückposition in eine weiter ausgerückte Einrückposition ausgerückt. Dadurch kann eine geschlossene Kupplung zumindest teilweise schlupfend betrieben werden, damit eine reduzierte Abtriebsleistung resultiert, die einer kritischen Fahrsituation entgegenwirkt. Durch einen beispielsweise verlangsamt Betätigung im Vergleich zu der normalen Betätigungsgeschwindigkeit wird keine ungewollte Reaktion eingeleitet, die der Steuerung des elektronischen Stabilitätssystems entgegenwirkt.

Das elektronische Stabilitätssystem 100 weist neben den Raddrehzahlsensoren, Fahrgeschwindigkeitssensoren und gegebenenfalls Lenkwinkelsensoren, welche den Lenkschlag der Räder detektieren auch einen Giersensor auf, der die Drehrate des Fahrzeuges um die Hochachse des Fahrzeuges detektiert. Ebenfalls können gegebenenfalls Drucksensoren für den Hydraulikdruck im Bremssystem sowie ein Querschleunigungssensor zur Detektion der Fahrzeug-

querbeschleunigung vorgesehen sein. Durch die Auswertung der Sensorsignale und durch einen Vergleich der aktuellen Fahrsituation mit im Speicher abgelegten Fahrzuständen kann einem kritischen Fahrzeugzustand entgegen gewirkt werden. Solche kritischen Situationen können beispielsweise Schleudervorgänge oder Kippvorgänge des Fahrzeuges sein.

Die Fig. 2 zeigt ein Diagramm, in welchem als Funktion der Zeit t ein übertragbares Kupplungsmoment **201** und ein Signal **202** aufgetragen ist. Das Signal **202** zeigt an, ob ein elektronisches Stabilitätssystem **100** aktiv ist und ein Signal ESS_AKTIV sendet und somit von der Steuereinheit **50** als aktiv angesehen wird.

Im Zeitbereich zwischen t_0 und t_1 ist das ESS-System nicht aktiv und das übertragbare Kupplungsmoment **201** wird nach der Art einer Momentennachführung auf einen Wert zwischen einem Moment von Null und einem Maximalmoment je nach Bedarf und anliegendem Motormoment angesteuert. Zum Zeitpunkt t_1 wird die ESS-Steuerung aktiviert und das übertragbare Kupplungsmoment wird nach Kurve **201a** auf den Maximalwert erhöht, was bei $t_{\text{max-wert}}$ erreicht ist. Zwischen $t_{\text{max-wert}}$ und t_2 ist das ESS-System aktiv und das übertragbare Kupplungsmoment wird auf den Maximalwert angesteuert. Zum Zeitpunkt t_2 wird das ESS-System deaktiviert und das übertragbare Kupplungsmoment **201** wird auf einen der Betriebssituation zugehörigen Wert reduziert.

In einem weiteren Ausführungsbeispiel wird nach Kurve **210b** das von der Kupplung übertragbare Drehmoment bei Vorliegen des Aktivitätssignales ESS_AKTIV konstant gehalten. Ebenso kann es in einem weiteren Ausführungsbeispiel vorteilhaft sein, wenn das von der Kupplung übertragbare Drehmoment bei ESS_AKTIV nach **201c** zumindest teilweise reduziert wird, damit beispielsweise die Kupplung zum Schlupfen kommt und die Antriebsleistung begrenzt wird. Auch kann es in einem weiteren Ausführungsbeispiel vorteilhaft sein, wenn das von der Kupplung übertragbare Drehmoment bei ESS_AKTIV nach **201d** auf null reduziert wird.

Die Geschwindigkeit, mit welcher die Kupplung zwischen t_1 und $t_{\text{max-wert}}$ geschlossen wird, wird aus einem maximalen Wert zwischen der aktuellen Geschwindigkeit V_{aktuell} und einer vorgebbaren Geschwindigkeit v_{vorgabe} bestimmt. Liegt v_{aktuell} über v_{vorgabe} , so wird die Kupplung solange mit v_{aktuell} geschlossen, bis v_{aktuell} kleiner als v_{vorgabe} ist und anschließend wird mit der Geschwindigkeit v_{vorgabe} die Kupplungs betätigung angeschlossen.

Die Kurve **202** zeigt ein eine Aktivität eines elektronischen Stabilitätssystems signalisierendes Signal ESS_Aktiv. Dieses Signal ESS_Aktiv **202** ist ohne Vorliegen einer ESS-Aktivität gleich null und bei Vorliegen einer ESS-Aktivität im wesentlichen ungleich null oder gleich einem vorgebbaren Wert, wie gleich eins.

Die vorliegende Erfindung bezieht sich weiterhin auf die ältere Anmeldung DE 195 04 847, deren Inhalt ausdrücklich zum Offenbarungsinhalt der vorliegenden Anmeldung.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung weist den Vorteil auf, daß der beispielsweise am Rad auftretende Schlupf nicht oder nur geringfügig an der Kupplung auftritt und sich die Steuereinheiten der Antischlupfregelung und der Kupplungs- und/oder Getriebebetätigung nicht gegenseitig erheblich stören.

Die Fig. 3 zeigt ein erfindungsgemäßes Blockschaltbild **300** zur Steuerung des von der Kupplung übertragbaren Drehmomentes. In Block **301** wird das Steuerungsverfahren beispielsweise in einem Unterprogramm des Steuerprogrammes gestartet. Dieser Start kann durch ein Ereignis gesteuert werden, wie durch ein Signal, das von der Steuereinheit er-

zeugt wird, welches beispielsweise bei einem Vergleich von Raddrehzahlen erzeugt wird, wenn die Raddrehzahlen einen vorgebbaren Schlupf eine vorgebbare Differenzdrehzahl untereinander aufweisen. Das Verfahren kann aber auch wiederkehrend im Zeittakt des Hauptprogrammes aufgerufen werden. Dies kann beispielsweise alle 10 ms bis 100 ms erfolgen.

In Block **302** wird anhand zumindest einzelner der Fahrzeugdaten Motordrehzahl, Motormoment, Getriebeeingangsdrehzahl, Getriebeausgangsdrehzahl, Fahrzeuggeschwindigkeit, Gaspedalstellung, Getriebeübersetzung, Bremsenbetätigung, Raddrehzahlen, Lenkwinkel, Gierrate etc. die aktuelle Betriebssituation des Fahrzeuges bestimmt. Aus diesen Daten oder Signalen, die mittels Sensoren erfaßt oder von anderen Elektronikeinheiten ermittelt und an die Steuereinheit übertragen werden, wird in Block **303** das von der Kupplung übertragbare Drehmoment bestimmt.

In Block **304** wird dieses von der Kupplung übertragbare Drehmoment mittels eines Steuersignales von dem Aktor eingestellt oder eingeregelt.

Wird das von dem elektronischen Stabilitätssystem (ESS) gesendete Signal erfaßt, welches eine Aktivität des ESS anzeigt oder keine Aktivität dieses Systems anzeigt, wird in Block **306** dieses Signal ausgewertet und es wird abgefragt, ob eine Aktivität des elektronischen Stabilitätssystems vorliegt. Ist dies nicht der Fall, wird bei Block **304** fortgefahren. Ebenso könnte bei **302** oder **303** weiter fortgefahren werden. Liegt eine Aktivität vor, wird in Block **308** das von der Kupplung übertragbare Drehmoment auf den Maximalwert mit einer Geschwindigkeit erhöht, die zumindest die normale Betätigungsgeschwindigkeit ist. Ebenso kann eine maximale Betätigungsgeschwindigkeit gewählt werden.

In Block **309** wird abgefragt, ob eine kritische Fahrzeugsituation weiterhin vorliegt und/oder ob das ESS weiterhin aktiv ist. Ist dies der Fall, wird bei Block **308** fortgefahren und die Kupplung wird weiterhin eingerückt oder eingerückt gehalten, anderenfalls wird bei Block **302** fortgefahren und es wird das in der aktuellen Betriebssituation normale von der Kupplung übertragbare Drehmoment gesteuert. Ist dies beispielsweise bei einem Steuerverfahren mit Momentennachführung in einer Betriebssituation der Fall, in welcher nur ein Teil des maximal übertragbaren Drehmomentes als Motormoment vorliegt, kann die Kupplung wieder teilweise geöffnet werden, so daß nach der Methode der Momentennachführung nur ein von der Kupplung übertragbares Drehmoment, wie Kupplungsmoment, eingestellt wird, das in einem Toleranzband um das aktuelle Motormoment liegt.

Die mit der Anmeldung eingereichten Patentansprüche sind Formulierungsvorschläge ohne Präjudiz für die Erzielung weitergehenden Patentschutzes. Die Anmelderin behält sich vor, noch weitere, bisher nur in der Beschreibung und/oder Zeichnungen offenbarte Merkmale zu beanspruchen.

In Unteransprüchen verwendete Rückbeziehungen weisen auf die weitere Ausbildung des Gegenstandes des Hauptanspruches durch die Merkmale des jeweiligen Unteranspruches hin; sie sind nicht als ein Verzicht auf die Erzielung eines selbständigen, gegenständlichen Schutzes für die Merkmale der rückbezogenen Unteransprüche zu verstehen.

Die Gegenstände dieser Unteransprüche bilden jedoch auch selbständige Erfindungen, die eine von den Gegenständen der vorhergehenden Unteransprüche unabhängige Gestaltung aufweisen.

Die Erfindung ist auch nicht auf das (die) Ausführungsbeispiel (e) der Beschreibung beschränkt. Vielmehr sind im Rahmen der Erfindung zahlreiche Abänderungen und Modifikationen möglich, insbesondere solche Varianten, Ele-

mente und Kombinationen und/oder Materialien, die zum Beispiel durch Kombination oder Abwandlung von einzelnen in Verbindung mit den in der allgemeinen Beschreibung und Ausführungsformen sowie den Ansprüchen beschriebenen und in den Zeichnungen enthaltenen Merkmalen bzw. Elementen oder Verfahrensschritten erfinderisch sind und durch kombinierbare Merkmale zu einem neuen Gegenstand oder zu neuen Verfahrensschritten bzw. Verfahrensschrittfolgen führen, auch soweit sie Herstell-, Prüf- und Arbeitsverfahren betreffen.

Patentansprüche

1. Kraftfahrzeug mit einer Vorrichtung zur automatisierten Betätigung einer Kupplung, wie Reibungskupplung, **gekennzeichnet durch** seine besondere Ausgestaltung und Wirkungsweise zumindest einzelner erfinderischer Merkmale entsprechend den vorliegenden Anmeldungsunterlagen.
2. Kraftfahrzeug mit einer Vorrichtung zur automatisierten Betätigung einer Kupplung im Antriebsstrang, mit einer Steuereinheit zur Ansteuerung der automatisierten Betätigung der Kupplung, die mit einem elektronischen Stabilitätssystem, das ein Steuersignal abgibt, wenn es aktiv ist, in Signalverbindung steht, mit einem von der Steuereinheit ansteuerbaren Aktor zur Einstellung des von der Kupplung übertragbaren Drehmoments, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuereinheit bei einer automatisierten Betätigung einer Kupplung bei einem Vorliegen eines eine Aktivität anzeigenden Steuersignals des elektronischen Stabilitätssystems, das von der Kupplung übertragbare Drehmoment mittels des Aktors von dem aktuell angesteuerten Wert des übertragbaren Drehmoments auf einen Maximalwert des übertragbaren Drehmoments steuert.
3. Kraftfahrzeug mit einer Vorrichtung zur automatisierten Betätigung einer Kupplung im Antriebsstrang, mit einer Steuereinheit zur Ansteuerung der automatisierten Betätigung der Kupplung, die mit einem elektronischen Stabilitätssystem, das ein Steuersignal abgibt, wenn es aktiv ist, in Signalverbindung steht, mit einem von der Steuereinheit ansteuerbaren Aktor zur Einstellung des von der Kupplung übertragbaren Drehmoments, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuereinheit bei einer automatisierten Betätigung einer Kupplung bei einem Vorliegen eines eine Aktivität anzeigenden Steuersignals des elektronischen Stabilitätssystems, das von der Kupplung übertragbare Drehmoment unverändert beibehält.
4. Kraftfahrzeug mit einer Vorrichtung zur automatisierten Betätigung einer Kupplung im Antriebsstrang, mit einer Steuereinheit zur Ansteuerung der automatisierten Betätigung der Kupplung, die mit einem elektronischen Stabilitätssystem, das ein Steuersignal abgibt, wenn es aktiv ist, in Signalverbindung steht, mit einem von der Steuereinheit ansteuerbaren Aktor zur Einstellung des von der Kupplung übertragbaren Drehmoments, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuereinheit bei einer automatisierten Betätigung einer Kupplung bei einem Vorliegen eines eine Aktivität anzeigenden Steuersignals des elektronischen Stabilitätssystems, das von der Kupplung übertragbare Drehmoment mittels des Aktors von dem aktuell angesteuerten Wert des übertragbaren Drehmoments auf einen geringeren Drehmomentwert reduziert.
5. Kraftfahrzeug insbesondere nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß neben der automatisierten Betätigung der Kupplung ebenfalls

eine automatisierte Betätigung des Getriebes mittels zumindest eines Aktors und einer den Aktor ansteuern- den Steuereinheit steuerbar ist.

6. Kraftfahrzeug insbesondere nach einem der vorhergehenden Ansprüche 2 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß eine Ansteuerung des Erhöehens oder Reduzierens des von der Kupplung übertragbaren Drehmoments mittels der Steuereinheit und des Aktors bei Vorliegen eines eine Aktivität anzeigenden Steuersignals mit einer Geschwindigkeit erfolgt, die gleich oder größer der Geschwindigkeit ist, die bei einer Ansteuerung ohne Vorliegen eines Steuersignales ansteuerbar ist.

7. Kraftfahrzeug insbesondere nach einem der vorhergehenden Ansprüche 2 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß eine Ansteuerung des Erhöehens oder Reduzierens des von der Kupplung übertragbaren Drehmoments mittels der Steuereinheit und des Aktors bei Vorliegen eines eine Aktivität anzeigenden Steuersignals mit einer Geschwindigkeit erfolgt, die kleiner der Geschwindigkeit ist, die bei einer Ansteuerung ohne Vorliegen eines Steuersignales ansteuerbar ist.

8. Kraftfahrzeug insbesondere nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß eine Ansteuerung des Erhöehens oder Reduzierens des von der Kupplung übertragbaren Drehmoments bei Vorliegen eines eine Aktivität anzeigenden Steuersignals mit einer Geschwindigkeit erfolgt, die gleich oder größer der Geschwindigkeit ist, die bei einer Ansteuerung ohne Vorliegen eines Steuersignales ansteuerbar ist, auch wenn ohne Vorliegen eines solchen Steuersignales das übertragbare Drehmoment oder die Einrückposition der Kupplung im wesentlichen nicht verändert werden würde.

9. Kraftfahrzeug insbesondere nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß eine Ansteuerung des Erhöehens oder Reduzierens des von der Kupplung übertragbaren Drehmoments bei Vorliegen eines eine Aktivität anzeigenden Steuersignals mit einer Geschwindigkeit erfolgt, die kleiner der Geschwindigkeit ist, die bei einer Ansteuerung ohne Vorliegen eines Steuersignales ansteuerbar ist, auch wenn ohne Vorliegen eines solchen Steuersignales das übertragbare Drehmoment oder die Einrückposition der Kupplung im wesentlichen nicht verändert werden würde.

10. Kraftfahrzeug insbesondere nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuereinheit das von der Kupplung übertragbare Drehmoment während eines eine Aktivität anzeigenden Steuersignales auf einen maximalen Wert ansteuert oder die Kupplung eingerückt ansteuert, zumindest solange kein davon abweichendes Steuersignal beispielsweise bei einem Schaltvorgang vorliegt.

11. Kraftfahrzeug insbesondere nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuereinheit ein Steuersignal zum Einrücken oder Ausrücken der Kupplung nur bei einem von dem elektronischen Stabilitätssystem generierten und/oder übertragenen Steuersignal generiert.

12. Kraftfahrzeug insbesondere nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuereinheit nach einem Vorliegen eines Steuersignales, welches die Aktivität eines elektronischen Stabilitätssystems signalisiert und/oder bei Vorliegen eines Signales, welches eine Beendigung einer Aktivität eines elektronischen Stabilitätssystems signalisiert, das übertragbare Drehmoment der Kupplung auf einen der aktuellen Betriebsposition angepaßten Wert steuert.

13. Kraftfahrzeug insbesondere nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß das auf einen der Betriebsposition angepaßten Wert angesteuerte übertragbare Drehmoment einen Wert in einem Bereich zwischen einem Minimalwert und einem Maximalwert des von der Kupplung übertragbaren Drehmoments annimmt.

14 Kraftfahrzeug insbesondere nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß der Minimalwert im wesentlichen null und der Maximalwert der maximal einstellbare Wert ist.

15. Verfahren zur Steuerung eines von einer Kupplung eines Kraftfahrzeuges übertragbaren Drehmomentes mittels einer Vorrichtung zur automatisierten Betätigung einer Kupplung, mit einer Steuereinheit zur Ansteuerung der automatisierten Betätigung der Kupplung, die mit einer Elektronik eines elektronischen Stabilitätssystemes, die ein Steuersignal abgibt, wenn sie aktiv ist, in Signalverbindung steht, mit einem von der Steuereinheit ansteuerbaren Aktor zur Einstellung von der Steuereinheit gesteuerten von der Kupplung übertragbaren Drehmoments, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuereinheit bei einer automatisierten Betätigung einer Kupplung die folgenden Schritte durchführt:

- Auswertung, ob der Steuereinheit ein eine Aktivität des elektronischen Stabilitätssystemes anzeigendes Steuersignal vorliegt,
- bei Vorliegen dieses Signales die Steuerung des von der Kupplung übertragbaren Drehmoments mittels des Aktors von dem aktuell angesteuerten Wert des übertragbaren Drehmoments auf einen Maximalwert des übertragbaren Drehmoments.

16. Verfahren zur Steuerung eines von einer Kupplung eines Kraftfahrzeuges übertragbaren Drehmomentes mittels einer Vorrichtung zur automatisierten Betätigung einer Kupplung, mit einer Steuereinheit zur Ansteuerung der automatisierten Betätigung der Kupplung, die mit einer Elektronik eines elektronischen Stabilitätssystemes, die ein Steuersignal abgibt, wenn sie aktiv ist, in Signalverbindung steht, mit einem von der Steuereinheit ansteuerbaren Aktor zur Einstellung von der Steuereinheit gesteuerten von der Kupplung übertragbaren Drehmoments, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuereinheit bei einer automatisierten Betätigung einer Kupplung die folgenden Schritte durchführt:

- Auswertung, ob der Steuereinheit ein eine Aktivität des elektronischen Stabilitätssystemes anzeigendes Steuersignal vorliegt,
- bei Vorliegen dieses Signales die Steuerung des von der Kupplung übertragbaren Drehmoments mittels des Aktors von dem aktuell angesteuerten Wert des übertragbaren Drehmoments auf einen vorgebbaren reduzierten Wert des übertragbaren Drehmoments.

17. Verfahren zur Steuerung eines von einer Kupplung eines Kraftfahrzeuges übertragbaren Drehmomentes mittels einer Vorrichtung zur automatisierten Betätigung einer Kupplung, mit einer Steuereinheit zur Ansteuerung der automatisierten Betätigung der Kupplung, die mit einer Elektronik eines elektronischen Stabilitätssystemes, die ein Steuersignal abgibt, wenn sie aktiv ist, in Signalverbindung steht, mit einem von der Steuereinheit ansteuerbaren Aktor zur Einstellung von der Steuereinheit gesteuerten von der Kupplung übertragbaren Drehmoments, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuereinheit bei einer automatisierten Betätigung einer Kupplung die folgenden Schritte durchführt:

- Auswertung, ob der Steuereinheit ein eine Aktivität des elektronischen Stabilitätssystemes anzei-

gendes Steuersignal vorliegt,

- bei Vorliegen dieses Signales die Beibehaltung des von der Kupplung übertragbaren Drehmoments mittels des Aktors auf den aktuellen Wert.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

FIG 1

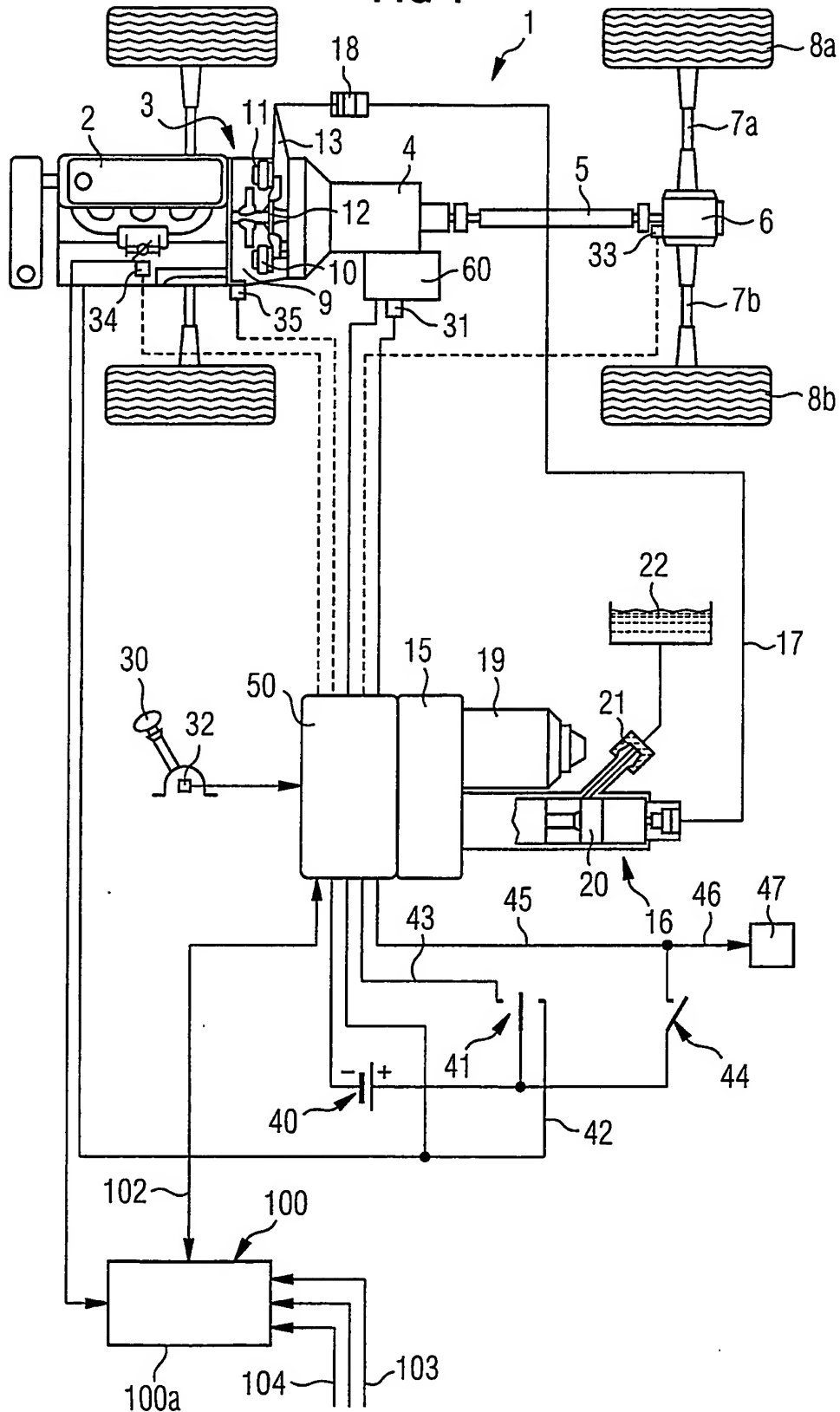


FIG 2

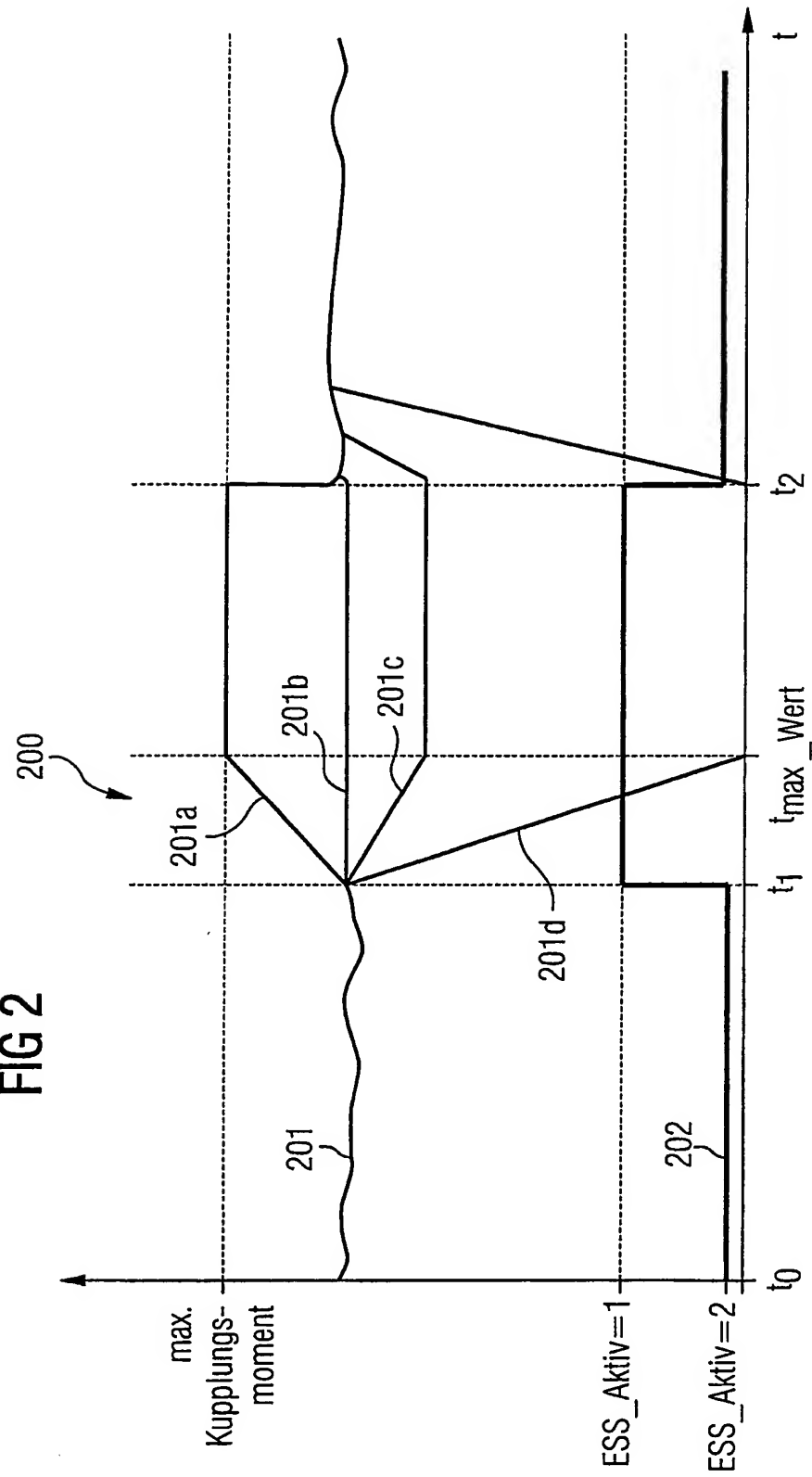


FIG 3

